

Signaalianalyysi 031080A

Harjoitus 3 syksy 2018

1.-2. (e) Tee STACK-tehtävät hyväksytysti maanantaihin 12.11. klo 12 mennessä ja näytä paperilla harjoituksissa saadaksesi pisteet.

3. (p) Minkä signaalien Fourier-muunnoksia ovat seuraavat funktiot?

$$(a) X(\omega) = \begin{cases} 0, & 0 \leq |\omega| \leq W \\ 1, & W < |\omega| \leq \pi. \end{cases}$$

$$(b) X(\omega) = \cos^2 \omega.$$

4. (p) Määrää analogisen LTI-systeemin ($x(t)$ on heräte ja $y(t)$ on vaste) siirtofunktio, amplitudivaste, vaihevaste ja impulssivaste sekä piirrä impulssivasteen kuvaaja, kun systeemi on määritelty differentiaaliyhtälöllä

$$y'(t) + 8y(t) = 3x(t - 4), \quad y(0) = 0 \quad \text{ja} \quad x(t) = 0, \quad t < 0.$$

5. (n) Lataa Matlabissa sinivalaan nauhoitettua ääntelyä (10-kertaisesti nopeutettuna) komennoilla

```
whaleFile = fullfile(matlabroot,'examples','matlab','bluewhale.au');  
[x,fs] = audioread(whaleFile);
```

(Jos haluat ja tietokoneesi ääniasetukset ovat kunnossa, voit kuunnella nauhoitteen komennolla `sound(x,fs)`.) Piirrä signaali. Approksimoi signaalin amplitudispektriä diskreetin Fourier-muunnoksen avulla. Mitkä analogiset taajuudet ovat hallitsevia? Saatat tarvita komentoja `fft`, `plot`, `abs`, `length`,...

6. (n) Sarjaan kytketyn RL-piirin virta $y(t)$ toteuttaa differentiaaliyhtälön

$$y'(t) + y(t) = x(t), \quad t \geq 0, \quad y(0) = 0.$$

Määrää kyseisen LTI-systeemin siirtofunktio ja impulssivaste. Onko systeemi kausaalinen? Laske amplitudivaste ja vaihevaste sekä vaste herätteeseen $x(t) = u(t)$.